

(12) Offenlegungsschrift  
(11) DE 39 32 417 A1

(51) Int. Cl. 5:

B 60 R 22/02

B 60 R 21/16

B 60 R 21/32

// B60R 22/00,

B60N 2:42

(21) Aktenzeichen: P 39 32 417.6  
 (22) Anmeldetag: 28. 9. 89  
 (43) Offenlegungstag: 18. 4. 91

(71) Anmelder:  
 Audi AG, 8070 Ingolstadt, DE

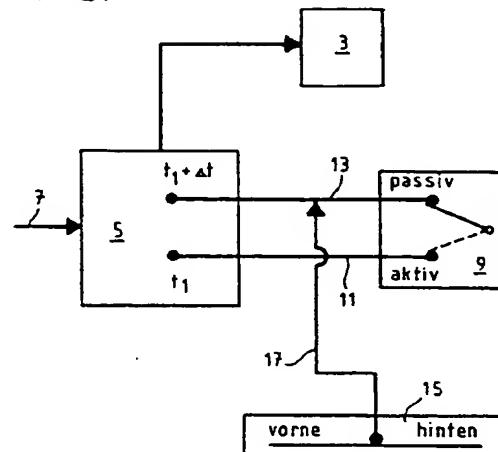
(72) Erfinder:  
 Antrag auf Nichtnennung

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

## (54) Rückhaltesystem für Fahrzeuge

Es wird ein Rückhaltesystem für Fahrzeuge vorgeschlagen, umfassend einen Sicherheitsgurt und einen Gassack (3), einen Sensor (5) zum gesteuerten Auslösen des Gassackes (3) bei einer unfallbedingten Verzögerung des Fahrzeugs und einem Schaltglied (9) zur Abgabe eines ersten Ausgangssignals (11) bei angelegtem Sicherheitsgurt und zur Abgabe eines zweiten Ausgangssignals (13) bei nicht angelegtem Sicherheitsgurt, wobei bei Vorliegen des den nicht angelegten Sicherheitsgurt indizierenden zweiten Ausgangssignals (13) eine zeitverzögerte Auslösung des Gassackes (3) erfolgt.

FIG. 1



1  
Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Rückhaltesystem für Fahrzeuge gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

In jüngerer Zeit werden Personenkraftwagen zunehmend mit einem aufblasbaren Gassack ausgerüstet, welcher durch einen auf unfallbedingte Verzögerungen des Fahrzeugs reagierenden Sensor ausgelöst wird. Ist der Insasse des Fahrzeugs neben dem Gassack zusätzlich durch einen angelegten Sicherheitsgurt geschützt, liegt ein sogenanntes aktives Rückhaltesystem vor. Andernfalls spricht man von einem passiven Rückhaltesystem.

Die Auslösung des Gassackes erfolgt, wenn eine vorgegebene Verzögerungsschwelle des Fahrzeuges überschritten wird. Abhängig von der Kollisionsgeschwindigkeit wird diese Schwelle nach einer bestimmten Zeit erreicht (beispielsweise bei einer Kollisionsgeschwindigkeit von 50 km/h nach etwa 10 ms). Die Auslösezeit ist optimal abgestimmt für ein aktives Rückhaltesystem, bei dem der Sicherheitsgurt einen großen Teil der kinetischen Energie des Insassen aufnimmt und der Gassack insbesondere den Kopf des Insassen abbremst und einen Aufprall zum Beispiel auf das Lenkrad verhindert. Wenn der Insasse jedoch nicht angeschnallt ist (passives Rückhaltesystem), muß der Gassack wesentlich mehr Energie umsetzen. Da die Auslösezeit und darüber der Zeitpunkt, zu dem der Innendruck in dem Gassack am größten ist, festgelegt werden muß, ergibt sich abhängig von dieser Festlegung die geringste Belastung des Insassen entweder beim aktiven Rückhaltesystem (in der Praxis meist realisiert) oder beim passiven Rückhaltesystem. Ein Kompromißwert würde in beiden Fällen zu größeren Belastungen des Insassen führen und ggf. die gesetzlichen Vorschriften nicht erfüllen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit einfachen Mitteln ein gattungsgemäßes Rückhaltesystem für Fahrzeuge so weiterzubilden, daß sowohl bei angeschnalltem, als auch bei nicht angeschnalltem Insassen günstige Belastungswerte bei einer Kollision erreicht werden.

Die Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Die vorgeschlagene Steuerung der Gassackauslösung ist so gewählt, daß eine für ein aktives System (Insasse angeschnallt) optimale Auslösezeit vorgegeben wird. Wenn der Insasse jedoch den Sicherheitsgurt nicht angelegt hat (passives Rückhaltesystem), dann wird der Gassack optimal durch die Steuerung zeitverzögert ausgelöst.

Beim aktiven System sollte eine möglichst frühe Auslösung des Gassackes erfolgen, so daß dieser bis zum Auftreffen des Kopfes bereits Druck verloren hat und dadurch den Kopf weicher auffängt, als dies bei einem späteren Zündzeitpunkt der Fall wäre. Beim passiven Rückhaltesystem ist es, da dort wesentlich mehr Energie umgesetzt werden muß, am günstigsten, wenn der Gassack beim Auftreffen des Körpers des Insassen den größten Innendruck aufweist. Die vorgeschlagene Zeitverzögerung bei der Gassackauslösung ist so gewählt, daß nach dem Zurücklegen des Weges des Insassen von einer mittleren Sitzposition aus bis zum Gassack der Gassack beim Auftreffen den größten Innendruck aufweist. Erfolgt die Auslösung zu früh, dann ist die Rückhaltewirkung schlechter, da durch den Gasverlust der Innendruck im Luftsack zu gering ist, um die erforderliche Rückhaltekraft aufzubauen, so daß der Oberkörper des Insassen teilweise durch härtere Innenraumteile ab-

2  
gebremst wird.

Durch die vorgeschlagene zeitverzögerte Auslösung des Gassackes ist es also möglich, sowohl beim aktiv wirkenden System, als auch beim passiv wirkenden System günstige Belastungswerte zu erreichen. Dazu ist nur eine Steuerung vorzusehen, die abfragt, ob der Sicherheitsgurt angelegt ist oder nicht und die bei nicht angelegtem Sicherheitsgurt den Gassack zeitverzögert auslöst.

10 Zur Abfrage, ob ein aktives oder passives System gegeben ist, ist ein Schaltglied zur Abgabe eines ersten Ausgangssignals bei angelegtem Sicherheitsgurt und zur Abgabe eines zweiten Ausgangssignals bei nicht angelegtem Sicherheitsgurt vorgesehen. Das Schaltglied wird zweckmäßig im Sicherheitsgurtschloß angeordnet, wie dies beispielsweise aus der DE 34 13 768 C1 bekannt ist.

Ein wesentlicher Aspekt der Erfindung besteht darin, bei einem passiven System den Gassack zeitverzögert auszulösen. Dabei geht man — wie oben ausgeführt — von einer mittleren Sitzposition aus. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn das Maß der Verzögerung abhängig von der jeweiligen Sitzposition des Insassen erfolgt. Je größer der Weg ist, der bis zum Kontakt mit dem Gassack zurückgelegt werden muß, desto später sollte der Gassack aktiviert werden. Dies bedeutet, daß bei vorderster Sitzposition die geringste Zeitverzögerung, bei hinterster Sitzposition die größte Zeitverzögerung erfolgen soll. Beim passiven System wird dadurch die Belastung des Insassen bei einer Kollision weiter reduziert.

35 Zur Erfassung der Sitzposition des Insassen ist eine Einrichtung vorzusehen, welche die vom Insassen gewählte Längseinstellung erkennt. Es ist auch denkbar, darüber hinaus weitere Sitzstellungsparameter, beispielsweise Höhen- und Neigungseinstellung, durch geeignete Einrichtungen zu erfassen und darüber die zeitverzögerte Auslösung des Gassackes zu steuern. Die Erfassung der Sitzposition kann in einfacher Weise geschehen, wenn der entsprechende Sitz mit einer elektrischen Sitzverstellvorrichtung mit einem Sitzpositionen erfassenden Speicher ausgerüstet ist.

40 An dieser Stelle erscheint es nicht notwendig, technische Einzelheiten darüber anzugeben, wie die zeitverzögerte Auslösung bzw. die Erfassung der Sitzposition und deren Auswertung in der Steuerung für die Auslösung geschieht. Es können vielmehr Einrichtungen Verwendung finden, die dem Fachmann bekannt sind und welche allenfalls an den vorliegenden Zweck anzupassen sind.

Ein Beispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt Fig. 1 als Flußdiagramm die Steuerung eines Rückhaltesystems und

Fig. 2 ein Diagramm, in dem der kritische Belastungswert in Abhängigkeit von der Auslösezeit des Gassackes des Rückhaltesystems aus Fig. 1 aufgezeigt ist.

Ein Rückhaltesystem für die Insassen eines Fahrzeuges umfaßt einen Gassack 3, welcher durch einen Sensor 5 bei Vorliegen einer unfallbedingten Verzögerung (dargestellt durch einen Pfeil 7) ausgelöst wird.

Die Auslösung erfolgt nicht nur nach Maßgabe der Verzögerung 7, sondern zusätzlich in Abhängigkeit davon, ob der jeweilige Insasse einen Sicherheitsgurt angelegt hat (aktives Rückhaltesystem) oder ob der Sicherheitsgurt nicht angelegt wurde (passives Rückhaltesystem). Im letztgenannten Fall, also beim passiven System wird der Auslösezeitpunkt zusätzlich noch durch

die jeweilige Sitzposition des Insassen beeinflußt.

Zur Erfassung, ob ein aktives oder passives System gegeben ist, ist im Sicherheitsgurtschloß ein Schaltglied 9 vorgesehen, welches bei angelegtem Sicherheitsgurt ein erstes Ausgangssignal 11 und bei nicht angelegtem Sicherheitsgurt ein Ausgangssignal 13 abgibt.

Zur Erfassung der Sitzposition des Insassen ist eine entsprechende Einrichtung 15 vorgesehen, welche integrierter Bestandteil einer elektrischen Sitzverstellung mit einem Sitzpositionen erfassenden Speicher ist. Von der Einrichtung 15 wird dem Sensor 5 ein der jeweiligen Sitzposition entsprechendes Ausgangssignal 17 zugeleitet.

Die Ausgangssignale 11, 13 und 17 des Schaltgliedes 9 bzw. der Einrichtung 15 werden von dem Sensor 5 bei Vorliegen einer kollisionsbedingten Verzögerung 7 in folgender Weise zur Auslösung des Gassackes 3 verarbeitet:

Beim aktiven System, also bei angeschnalltem Insassen, erfolgt die gesteuerte Auslösung des Gassackes 3 durch den Sensor 5 nach einer Zeit  $t_1$ .

Beim passiven System wird der Gassack 3 um den Betrag  $\Delta t$  zeitverzögert ausgelöst. Die Auslösezeit beträgt also  $t_1 + \Delta t$ . Das  $\Delta t$  ist jedoch abhängig von der Sitzposition des Insassen. Diese wird über die Einrichtung 15 abgefragt und dem Sensor 5 zur Steuerung der Auslösung zugeleitet. Das die Sitzposition indizierende Ausgangssignal 17 wird in der Weise verarbeitet, daß bei der vordersten Sitzposition die geringste Zeitverzögerung (kleinstes  $\Delta t$ ), bei hinterster Sitzposition die größte Zeitverzögerung (größtes  $\Delta t$ ) erfolgt.

In dem Diagramm in Fig. 2 ist der kritische Belastungswert — der sogenannte 3 ms-Brustwert — in Abhängigkeit von der Auslösezeit aufgetragen. Die Beispiele werte beziehen sich auf eine Kollisionsgeschwindigkeit von 50 km/h bei einem passiven System. Die mit 19 bezeichnete, als durchgehende Linie dargestellte Kurve gibt den Belastungsverlauf über der Auslösezeit an, wenn sich der Sitz in der vordersten Sitzposition befindet. Die gestrichelt gezeichnete Kurve 21 zeigt den Verlauf in der mittleren Sitzposition und die strichpunktiert dargestellte Kurve 23 gibt den Belastungsverlauf in der hintersten Sitzposition wieder.

Beim Betrachten des die Abhängigkeit des Brustwertes von der Sitzposition des Insassen und den Zündzeitpunkt darstellenden Diagramms kann man sofort erkennen, daß bei vorderster Sitzposition (Kurve 19) ein Zündzeitpunkt von  $t_1$  nach dem Fahrzeugaufprall der günstigste ist. Bei einer mittleren Sitzposition ergibt sich der geringste Brustwert entsprechend der Kurve 21 bei einem Zeitpunkt von  $t_2 > t_1$  und bei hinterster Sitzposition ein Wert von  $t_3 > t_2$ .

Aus dem Diagramm kann man auch entnehmen, daß durch eine entsprechend gesteuerte Auslösung — z. B. über die Abfrage eines sog. Memory-Sitzes — der biomechanische Grenzwert von 60 g für den 3 ms-Brustwert über den gesamten Sitzverstellbereich eingehalten werden kann. Bei mittlerer Sitzposition ist beispielsweise durch eine verzögerte Zündung des Gassackes gegenüber dem Zündzeitpunkt  $t_1$  eine Verbesserung von 10 g bis 20 g — je nach Fahrzeugverzögerungsverlauf — zu erzielen. Aufgrund dieser Tatsache wird die kinetische Energie, die von in Verbindung mit passiven Systemen verbauten Kniefängern zu wandeln ist, ebenfalls reduziert, wodurch der Bauaufwand verringert wird und sich Vorteile bei der Innenraumgestaltung ergeben.

Betrachtet man nun auch das aktive Rückhaltesystem, so kann durch eine möglichst frühe Auslösung des Gas-

sackes der Kopf weicher abgebremst werden als bei einem Gassack, den man für ein passives System bei mittlerer Sitzposition abgestimmt hat und bei dem ein entsprechender Energieüberschuß bei angegurtenen Insassen vorhanden ist. Auf diese Weise kann die Kopfverzögerung ebenfalls deutlich verbessert werden. Dies zeigt, daß die vorgeschlagene Maßnahme nicht nur beim passiven System, sondern auch beim aktiven System die kollisionsbedingte Belastung des Insassen reduziert und damit wesentlich zur Sicherheit beiträgt.

#### Patentansprüche

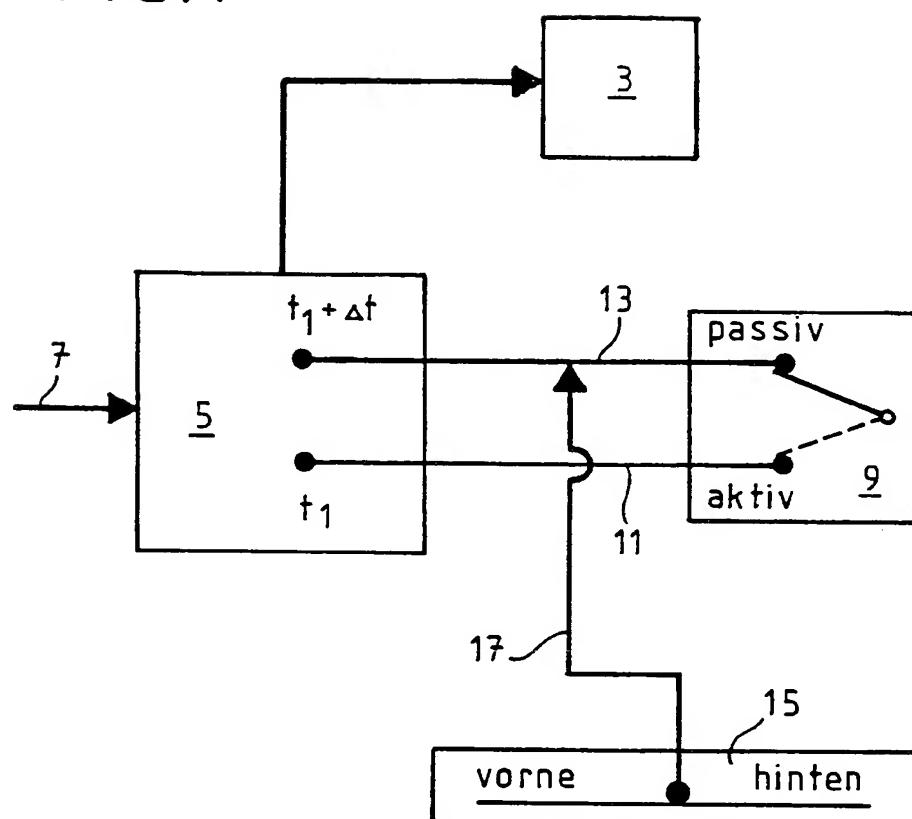
1. Rückhaltesystem für Fahrzeuge mit einem Sicherheitsgurt und einem Gassack, mit einem Sensor zum gesteuerten Auslösen des Gassackes bei einer unfallbedingten Verzögerung des Fahrzeuges und mit einem Schaltglied zur Abgabe eines ersten Ausgangssignals bei angelegtem Sicherheitsgurt und zur Abgabe eines zweiten Ausgangssignals bei nicht angelegtem Sicherheitsgurt, dadurch gekennzeichnet, daß bei Vorliegen des den nicht angelegten Sicherheitsgurt indizierenden zweiten Ausgangssignals (13) eine zeitverzögerte Auslösung des Gassackes (3) erfolgt.

2. Rückhaltesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine die Sitzposition des Insassen erfassende Einrichtung (15) vorgesehen ist, und daß bei Vorliegen des zweiten Ausgangssignals (13) — entsprechend angelegtem Sicherheitsgurt — die zeitverzögerte Auslösung des Gassackes (3) in Abhängigkeit von der Sitzposition erfolgt, derart, daß bei vorderster Sitzposition die geringste Zeitverzögerung erfolgt und bei hinterster Sitzposition die größte Zeitverzögerung gegeben ist.

3. Rückhaltesystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die die Sitzposition erfassende Einrichtung (15) in einer elektrischen Sitzverstellvorrichtung mit einem gewählten Sitzpositionen erfassenden Speicher integriert ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1



3 ms

Brust-  
wert [g]

FIG. 2

